

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-055350

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 7/20

(21)Application number : 07-207237

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.08.1995

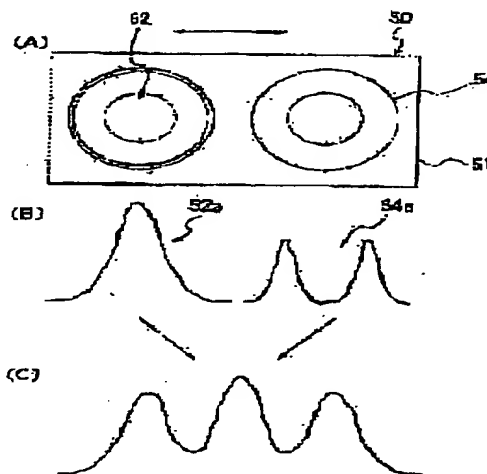
(72)Inventor : SHIMIZU HIDEO

(54) EXPOSURE METHOD AND ALIGNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exposure method and an aligner in which an arbitrary light-source shape can be obtained by using a comparatively simple filter and without using a special filter.

SOLUTION: An exposure method and an aligner comprise at least a process in which a mask is irradiated with exposure light through a first filter 52 within one exposure time and a process in which the mask is irradiated with the exposure light through a second filter 54 whose optical transmittance distribution is different from that of the first filter 52.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

07.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-55350

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 1 4 A
G 0 3 F 7/20	5 2 1		G 0 3 F 7/20	5 2 1
			H 0 1 L 21/30	5 0 2 C
				5 1 4 C
				5 1 5 B
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-207237

(22) 出願日 平成7年(1995)8月14日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 清水 秀夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

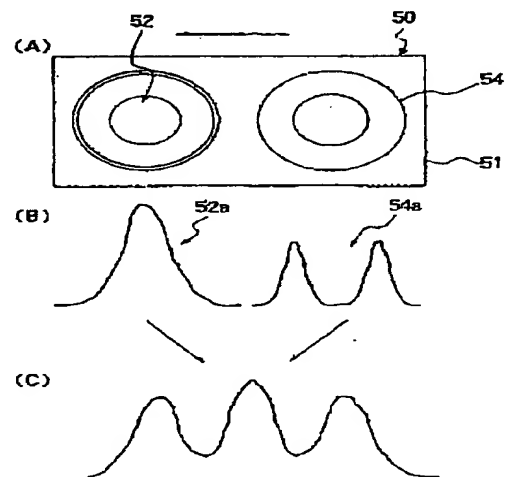
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 露光方法および露光装置

(57) 【要約】

【課題】 特殊なフィルターを用いることなく、比較的単純なフィルターを用いて任意の光源形状を得ることができる露光方法および露光装置を提供すること。

【解決手段】 1回の露光時間内に、露光用光を第1フィルター52に通してマスクに照射する工程と、前記第1フィルター52と異なる光透過率分布の第2フィルター54に露光用光を通してマスクに照射する工程とを少なくとも有する。



実施例1のフィルターと強度分布

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの露光用光をマスクに通し、そのマスクに形成されたパターンを基板に転写する露光方法において、

1回の露光時間内に、露光用光を第1フィルターに通してマスクに照射する工程と、前記第1フィルターと異なる光透過率分布の第2フィルターに露光用光を通してマスクに照射する工程とを少なくとも有する露光方法。

【請求項2】 光源からの露光用光をマスクに通し、そのマスクに形成されたパターンを基板に転写する露光方法において、

1回の露光時間内に、露光用光を第1フィルターに通してマスクに照射する工程と、前記第1フィルターを通さないで露光用光をマスクに照射する工程とを少なくとも有する露光方法。

【請求項3】 光源からの露光用光をマスクに通し、そのマスクに形成されたパターンを基板に転写する露光装置において、

光源とマスクとの間の光路に移動自在に配置され、露光用光の光強度分布を変化させる第1フィルターと、

1回の露光時間内に、前記第1フィルターが前記光路を横切る位置と、横切らない位置とに切り換える高速切り替え手段とを有する露光装置。

【請求項4】 前記第1フィルターと異なる透過率分布を持ち、露光用光の光強度分布を変化させる第2フィルターをさらに有し、

前記高速切り替え手段により、1回の露光時間内で、前記光路に差し込まれるフィルターを、前記第1フィルターと第2フィルターとに切り換えることを特徴とする請求項3に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば半導体基板の表面に微細パターンを形成するための露光方法と露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、半導体集積回路の研究開発において、サブハーフミクロン領域のデザインルールのデバイスが研究開発されている。これらデバイス開発においては、フォトリソグラフィ技術が必須である。このフォトリソグラフィ技術に使用されている露光装置、いわゆる縮小投影露光装置の解像性能が、半導体デバイスの研究開発の成否、および量産の可否を左右しているといっても過言ではない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような露光装置において、半導体露光装置の光源とマスクとの間に光透過率を制御するフィルターを設け、通常は光強度分布がガウス分布となっている光源を種々に変化させ、解像度や焦点深度を改善する、いわゆる変形照明法が注目を集め

ている。

【0004】たとえば図1に示すように、透過率0の円盤2に、4箇所の円形の開口部4が形成してある単純なフィルターが用いられ、変形照明を実現している。ところが、従来のフィルターを用いた変形照明法では、特定のパターンのみにしか効果がなく、ある種のパターンにはむしろ悪影響があると言うことで、実用化という観点から各種光源が提案されている。

【0005】たとえば強度差がないフラットな強度分布の光源や、光に位相差を持たせるフィルターが設けられた光源が提案されている。このような光源を作成するために、従来では、複雑な形状のフィルターや、部分的に透過率が異なる、いわゆるハーフトーン型フィルターなどが用いられている。しかしながら、このようなフィルターは作成が困難であり、光源の強度均一性の悪化をもたらし、結果として良好なパターンを形成できないおそれがある。

【0006】本発明は、このような実状に鑑みてなされ、特殊なフィルターを用いることなく、比較的単純なフィルターを用いて任意の光源形状を得ることができる露光方法および露光装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る第1の露光方法は、1回の露光時間内に、露光用光を第1フィルターに通してマスクに照射する工程と、前記第1フィルターと異なる光透過率分布の第2フィルターに露光用光を通してマスクに照射する工程とを少なくとも有する。

【0008】本発明の第2の露光方法は、1回の露光時間内に、露光用光を第1フィルターに通してマスクに照射する工程と、前記第1フィルターを通さないで露光用光をマスクに照射する工程とを少なくとも有する。本発明に係る露光装置は、光源とマスクとの間の光路に移動自在に配置され、露光用光の光強度分布を変化させる第1フィルターと、1回の露光時間内に、前記第1フィルターが前記光路を横切る位置と、横切らない位置とに切り換える高速切り替え手段とを有する。

【0009】本発明に係る露光装置は、第1フィルターと異なる透過率分布を持ち、露光用光の光強度分布を変化させる第2フィルターをさらに有し、前記高速切り替え手段により、1回の露光時間内で、前記光路に差し込まれるフィルターを、前記第1フィルターと第2フィルターとに切り換えることが好ましい。さらに本発明に係る露光装置では、1回の露光時間内で切り換えられる複数のフィルターとしては、第1フィルターおよび第2フィルター以外に、トータルで3枚以上のフィルターであっても良い。

【0010】前記高速切り替え手段としては、特に限定されないが、複数のフィルターが周方向に沿って形成された回転円盤や、2以上のフィルターがスライド移動方

向に沿って形成してあるスライド盤などを例示することができる。本発明に係る露光装置を用いた露光方法では、一つ一つのフィルターは比較的単純形状である。本発明では、1回の露光時間内で、透過率分布が異なるフィルターを高速で切り換える。または、1回の露光時間内で、ある種のフィルターを通して露光を行う場合と、そのフィルターを通さずに露光を行う場合とに高速で切り換える。たとえば1回のトータルの露光時間を T とすれば、最初の $0.2T$ の時間では、第1フィルターを通して露光を行い、残りの $0.8T$ の時間では、第2フィルターを通して露光を行う。第1フィルターの透過率分布と、第2フィルターの透過率分布とは、相互に相違する。すなわち、最初の $0.2T$ 時間で得られる光源の光強度分布と、次の $0.8T$ 時間で得られる光源の強度分布とは相違する。

【0011】ホブキンスのパーシャルコヒーレント理論によれば、これら光源の各点からくる光は互いに干渉せず、足し合わせることににより、実際の光強度分布が得られる。したがって、本発明では、複雑な形状のフィルターまたはハーフトーン型フィルターを用いることなく、これらを用いた場合と等価な光強度分布を容易に得ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る露光方法および露光装置を、図面に示す実施形態に基づき、詳細に説明する。

実施例1

まず、露光装置の全体構成を図2に基づき説明する。

【0013】図2に示すように、この露光装置は、レーザー装置と、ステッパ装置とから成る。レーザー装置は、エキシマレーザー30と、ドーズ量制御ユニット31と、シフティングユニット33と、発射光学系34とで構成される。ステッパ装置は、ビームスプリッタ35と、プリズムユニット36と、ハエの目レンズ37と、マスキングブレード38と、レチクル39と、プロジェクションレンズ40とで構成される。エキシマレーザー30から発射された露光用光は、前記種々の光学系を通して、ハエの目レンズ37へ入射し、ハエの目レンズ37が二次光源（有効光源）となる。その露光用光は、マスクパターンが形成されたレチクル39を通し、ウェーハ41面上に降り、レチクル39のパターンがウェーハ面上に転写される。レチクル39としては、特に限定されず、通常のクロムマスクまたは位相シフトマスクが用いられる。

【0014】ハエの目レンズ37は、複数（たとえば100個）のレンズの集合体であり、全体としての外径は、通常5cm〜20cmである。本実施例では、有効光源としてのハエの目レンズ37からレチクル39へ至る露光用光の二次源光強度分布を改良するために、ハエの目レンズ37の光入射側または光出射側に、図3に示

すスライド移動式のフィルター切り替え装置50を配置する。このフィルター切り替え装置50は、第1フィルター部52と第2フィルター部54とが形成してあるフィルター本体51を有する。第1フィルター部52と第2フィルター部54とは、相互に光透過率分布が相違している。第1フィルター部52を通過した後の光の強度分布は、図3（B）のカーブ52aのようになり、第2フィルター部54を通過した後の光の強度分布は、図3（B）のカーブ54aのようになる。すなわち、第1フィルター部52では、中央部の透過率が高く、第2フィルター部54では、その逆に、中央部の透過率が低い。

【0015】本実施例では、この2つのフィルター部52、54が形成してあるフィルター本体51を切り替え装置によりスライド移動させ、たとえばトータルの露光時間を1秒とした場合に、0.5秒間には、露光用光を第1フィルター部52に通し、残りの0.5秒間には、露光用光を第2フィルター部54に通して露光を行う。このスライド移動は、スルーボットの向上の観点から、瞬時に行うことが好ましい。

【0016】このように、1回の露光時間内で、露光用光が透過するフィルター部を切り換えることで、ホブキンスのパーシャルコヒーレント理論から、図3（B）に示す光強度分布カーブ52aと、光強度分布カーブ54aとを足し合わせた図3（C）に示す光強度分布が得られる。この光強度分布は、たとえば図4に示すように、中心部の透過率が数十%で、その周囲の透過率が0%で、さらにその周囲の透過率が100%である単一のフィルター58を用いて露光を行った場合と等価である。

【0017】なお、本実施例では、図3（C）に示す光強度分布において、中心のピークと周辺のピークとの高さの比は、露光用光が第1フィルター部52に通される時間と、露光用光が第2フィルター部54に通される時間との比を変化させることで自由に調節することができる。すなわち、本実施例では、比較的単純な形状のフィルター部を2以上作成し、これらを切り換えて用いることで、複雑な形状のフィルターを用いた場合と同等の効果をを得ることができる。しかも、結果的に得られる図3（C）に示す光強度分布において、光強度分布の各ピークの高さを自由に変更することができる。

【0018】図3（C）に示すように、周辺部の光を強調しつつ、中央部での光を、ある程度残しておくことで、ガウス分布による通常露光や、変形照明などに比べてよりフラットな形状に近い光強度分布を持ち、特定パターンに弱点を持たず、良好なパターンの解像を実現することが期待される。

【0019】実施例2

本実施例では、前記実施例1で用いた図3に示すフィルター本体51の代わりに、図5（A）に示すフィルター本体58と切り替え装置59とを用いた以外は、前記実施例1と同様にして、露光を行う。切り替え装置59

は、実施例1と同様に、スライド式の切り替え装置である。フィルター本体58には、第1フィルター部60と、第2フィルター部62と、第3フィルター部64とが形成してある。第1フィルター部60の光透過率分布は、図3(B)に示す分布カーブ52aと同様である。第2フィルター部62の光透過率分布は、比較的小きなリング状に光透過率が高い領域が存在する分布である。さらに、第3フィルター部64の光透過率分布は、比較的大きなリング状に光透過率が高い領域が存在する分布である。

【0020】1回の露光時間内で、これら三つのフィルター部に露光用光がスライド装置により切り替わって透過することで、結果的に得られる光源の光強度分布は、図5(B)に示す分布となる。本実施例においては、比較的単純な形状のフィルター部を3以上作成し、これらを切り換えて用いることで、複雑な形状のフィルターを用いた場合と同等の効果を達成することができる。しかも、結果的に得られる図5(B)に示す光強度分布において、光強度分布の各ピークの高さを自由に変更することができる。

【0021】しかも本実施例では、前記実施例1と同様に、図5(B)に示すように、周辺部の光を強調しつつ、中央部での光を、ある程度残しておくことで、ガウス分布による通常露光や、変形照明などに比べてよりフラットな形状に近い光強度分布を持ち、特定パターンに弱点を持たず、良好なパターンの解像を実現することが期待される。

【0022】実施例3

本実施例では、結果的に得られる光源からの光強度分布を変化させるための手段として、図6(A)に示す装置を用いた以外は、前記実施例1と同様にして、露光を行った。その他の構成は、前記実施例1と同様である。

【0023】本実施例では、図6(A)に示す回転ディスク式のフィルター切り換え装置90が、図2に示すハエの目レンズ37の光入射側または光出射側に配置してある。このフィルター切り換え装置90は、回転ディスク92と、これを駆動する回転駆動軸94とを有する。回転ディスク92には、周方向に沿って光透過用開口部95と、フィルター96と、その他のフィルターが形成してある。フィルター96は、たとえば図7(A)に示すように、外径を1.0とした場合に、その中央部の0.5の範囲が遮光するようになっている。

【0024】一回のトータルな露光時間を1秒とした場合に、最初の0.2秒では、図6(A)に示す開口部95に露光用光(図8に示す分布の光)を通し、その後、瞬時に回転ディスク92を回転し、残りの0.8秒では、露光用光をフィルター96に通して露光を行う。その結果、図9に示すように、一回の露光時間当りの有効光源からの光強度分布は、図8に示す光強度分布と時間との積と、図7(A)に示すフィルターを通した光強度

分布と時間との積との和の光強度分布に均等となる。

【0025】本実施例においては、図6(A)に示す開口部95を通す時間と、フィルター96を通す時間とのバランスを調節することにより、結果的に照射される光の光量分布(光強度分布に等価)の形状を変化させることができる。本実施例においては、比較的単純な形状のフィルターを通して露光する場合とフィルター無しで露光する場合とを組み合わせることで、比較的複雑な形状のフィルターにより得られる場合と同等な光源の光強度分布を得ることができる。

【0026】したがって、本実施例においても、前記実施例1と同様に、周辺部の光を強調しつつ、中央部での光を、ある程度残しておくことで、特定パターンに弱点を持たず、良好なパターンの解像を実現することが期待される。

実施例4

本実施例では、結果的に得られる光源からの光強度分布を変化させるための手段として、図6(B)に示す装置を用いた以外は、前記実施例1と同様にして、最適な光源形状を検索した。その他の構成は、前記実施例1と同様である。

【0027】本実施例では、フィルターを通さない状態では、有効光源としてのハエの目レンズ37へ入射する光の強度分布は、図8に示すようなフラットな光強度分布であるとする。本実施例では、たとえば図6(B)に示すスライド式のフィルター切り換え装置97が、図2に示すハエの目レンズ37の光入射側または光出射側に配置してある。このフィルター切り換え装置97は、複数種類のフィルター96a~96dを収容し、これらを高速でスライド移動させることが可能なフィルター保持体98を有する。フィルター96aは、たとえば図7

(A)に示すように、外径を1.0とした場合に、その中央部の0.5の範囲が遮光するようになっている。また、フィルター96bは、図7(B)に示すように、外径を1.0とした場合に、幅0.35の十字状の範囲が遮光するようになっている。

【0028】一回のトータルな露光時間を1秒とした場合に、最初の0.2秒では、図6(B)に示す保持体98内に全てのフィルター96a~96dを後退移動した状態とし、露光用光をフィルターに通さない。その後、瞬時にフィルター96aをスライド移動させ、0.3秒では、露光用光をフィルター96aに通して露光を行う。次に、図6(B)に示すフィルター96aを保持体98内に瞬時にスライドさせて後退移動させ、同時に、フィルター96bをスライドさせて前進移動させ、残りの0.5秒では、露光用光をフィルター96bに通して露光を行う。その結果、図10に示すように、一回の露光時間当りの有効光源からの光強度分布は、図8に示す光強度分布と時間との積と、図7(A)に示すフィルターを通した光強度分布と時間との積と、図7(B)に示

すフィルターを通した光強度分布と時間との積との和の光強度分布に均等となる。

【0029】本実施例においては、図6(B)に示すフィルター96a~96dを通す時間と切り換える時点とを調節することにより、結果的に照射される光の光量分布(光強度分布に等価)の形状を変化させることができる。本実施例においては、比較的単純な形状の2種類のフィルターを通して露光する場合と、フィルター無しで露光する場合とを組み合わせて、比較的複雑な形状のフィルターにより得られる場合と同等な光源の光強度分布を得ることができる。

【0030】したがって、本実施例においても、前記実施例1と同様に、周辺部の光を強調しつつ、中央部での光を、ある程度残しておくことで、特定パターンに弱点を持たず、良好なパターンの解像を実現することが期待される。

実施例6

本実施例では、結果的に得られる光源からの光強度分布を変化させるための手段として、図6(C)に示す装置を用いた以外は、前記実施例1と同様にして、最適な光源形状を検索した。その他の構成は、前記第1実施例と同様である。

【0031】本実施例では、フィルターを通さない状態では、有効光源としてのハエの目レンズ37へ入射する光の強度分布は、図8に示すようなフラットな光強度分布であるとする。本実施例では、たとえば図6(C)に示す光シャッタ式光学材料100が、図2に示すハエの目レンズ37の光入射側または光出射側に配置してある。この光シャッタ式光学材料は、たとえばPLZT(La系添加のチタン酸ジルコン酸鉛)で構成され、基板の少なくとも片面に複数の細電極を設け、電圧を印加することにより、光の透過率が変化する材料である。光学材料100の表面に設ける電極の形を工夫することで、中心領域102と周辺領域104とを別々に制御可能とし、電圧を印加することにより一瞬にして中央部102のみを遮光状態にすることが可能である。

【0032】一回のトータルな露光時間を1秒とした場合に、最初の0.2秒では、図6(C)に示す中央部102と周辺部104とを光透過状態とし、これらの領域に露光用光を通す。その後、瞬時に中央部102の電極にのみ電圧を印加し、中央部102を遮光状態とし、その状態で露光用光を通す。その結果、前記実施例3と同様な結果を得ることができる。

【0033】本実施例においては、光学材料100の表面に形成する電極の形状、配置間隔および電圧印加条件などを工夫することで、結果的に種々の光強度分布形状を得ることができる。本実施例においては、光シャッターを用いることで、比較的複雑な形状のフィルターにより得られる場合と同等な光源の光強度分布を得ることができる。

【0034】したがって、本実施例においても、前記実施例1と同様に、周辺部の光を強調しつつ、中央部での光を、ある程度残しておくことで、特定パターンに弱点を持たず、良好なパターンの解像を実現することが期待される。

実施例6

本実施例では、前記各実施例のいずれかの手段を採用することにより、結果的に、図11に示す光強度分布の二次光源を実現した。

【0035】なお、図11(A)は、光強度分布を数字で示したものであり、*部が光強度のピーク部分を示し、0~9の数字は、ピーク部分を10とした場合の光強度の割合を示し、中央部で低く周辺部で高い光強度分布となっている。また、図11(B)は、図11(A)に示す光強度分布を立体的に示したものである。

【0036】この光強度分布の有効光源と、位相シフトマスクとを組み合わせて用いることにより、図12、13に示すように、密集パターンでの二次ピークによる解像の問題を生じることなく、DOF(焦点深度)を拡大することができることが確認された。

【0037】なお、図12では、(B)は、中心部で光強度が低い有効光源とハーフトーン位相シフトマスクを用いて、NAが0.45のKRFエキシマレーザーシステムにより、内径0.30μmのコンタクトホールパターンを基板上に形成した例を示す。この実験では、レジストとしては、化学増幅型ポジレジスト(WK-RD T2)を用いた。コンタクトホールの内径と、それらの間隔との比(デューティ比)を1:3, 1:1.5, 1:1と変化したパターンについて、それぞれコンタクトホールパターンを形成した。SEM写真の結果を図12(B)に示す。

【0038】また、比較のために、ハエの目レンズ上に照射する光強度分布を図12(A)に示すガウス分布とした以外は同様にして、3通りの条件でコンタクトホールパターンを形成した。さらに、比較のために、有効光源上に照射する光強度分布を輪帯照明の分布(中心部の光強度を0)とした以外は同様にして、3通りの条件でコンタクトホールパターンを形成した。SEM写真で観察した結果を、図12(C)に示す。これらの実験結果から、コンタクトホールの間隔が狭くなっても、中心部で光強度が弱い分布の光源を持つ露光(図12(B),(C))では、二次ピークがほとんど解像しないことが確認された。

【0039】図13中のカーブBは、図12(B)に示す光源形状を用い、孤立パターンを形成した場合の孔サイズとフォーカスとの関係を示し、曲線の幅が横に広いほどDOFが広い。また、図13中のカーブAは、図12(A)に示す光源形状を用い、孤立パターンを形成した場合の孔サイズとフォーカスとの関係を示す。さら

に、図13中のカーブCは、図12(C)に示す光源形

状を用い、孤立パターンを形成した場合の孔サイズとフォーカスとの関係を示す。

【0040】本発明例（カーブB）では、従来の通常照明の場合（カーブA）には及ばないものの、輪帯照明の場合（カーブC）に比較して、DOFが広がることが確認された。なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明では、比較的単純な形状のフィルタを組み合わせて用いることで、複雑な形状のフィルタを用いた場合と同等の効果を得ることができる。

【0042】しかも本発明では、周辺部の光を強調しつつ、中央部での光を、ある程度残しておくなどの自由な光強度分布の光源を実現することができ、特定パターンに弱点を持たず、良好なパターンの解像を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例に係る変形光源の一例を示す図である。

【図2】露光装置の全体構成を示す図である。

【図3】（A）～（C）は本発明の実施例に係るフィルタと光強度分布との関係を示す図である。

【図4】図3（C）に示す分布を一枚のフィルタで実現するためのフィルタの概略図である。

【図5】（A）、（B）は本発明の他の実施例に係るフィルタと光強度分布との関係を示す図である。

【図6】（A）～（C）は光源の形状を変化させるための他の例を示す図である。

【図7】（A）、（B）は実施例で用いるフィルタの例を示す図である。

【図8】実施例で用いる光強度分布を示す図である。

【図9】光強度分布の足し算を示す概念図である。

【図10】光強度分布の足し算を示す概念図である。

【図11】（A）は実施例での光量分布を数値で示す図、（B）は光量分布を立体的に示す図である。

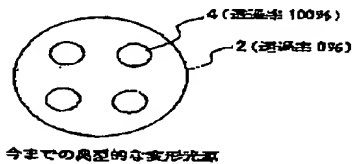
10 【図12】（A）～（C）は光源の光強度分布による二次パターンの影響を示すホールパターンのSEM写真である。

【図13】本発明の実施例に係る方法により得られる光源形状の場合には、DOFも向上することを示すグラフである。

【符号の説明】

- 35… ビームスプリッタ
- 36… プリズムユニット
- 37… ハエの目レンズ
- 39… レチクル
- 41… ウェーハ
- 50… 切り替え装置
- 51, 59… フィルタ本体
- 52, 60… 第1フィルタ部
- 54, 62… 第2フィルタ部
- 64… 第3フィルタ部

【図1】



【図4】

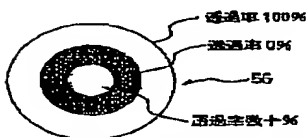
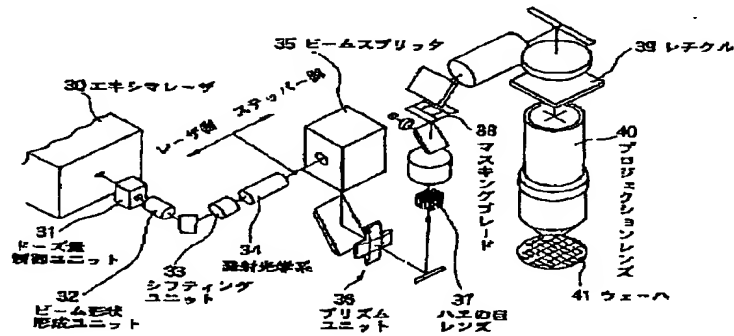


図3の分布を1枚で形成可能なフィルタ

【図2】



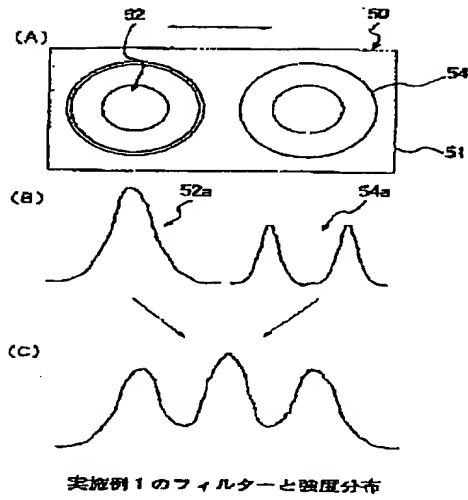
【図8】



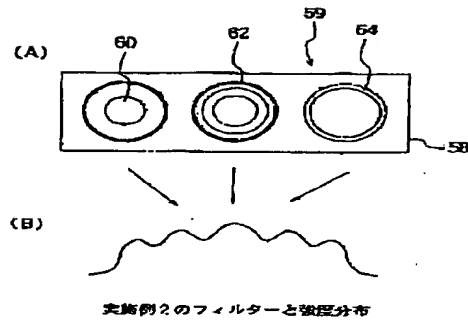
【図9】



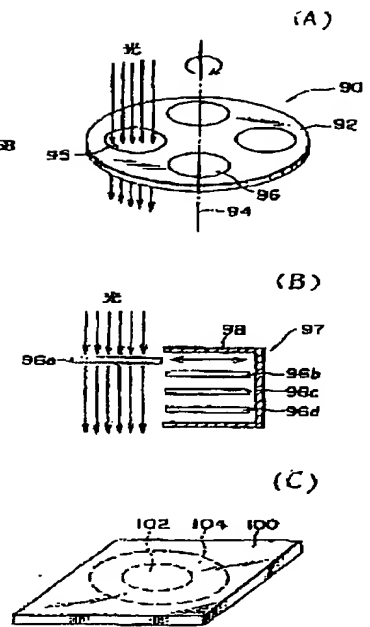
【図3】



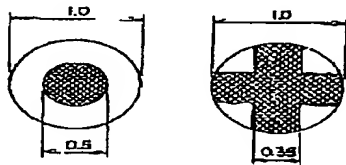
【図5】



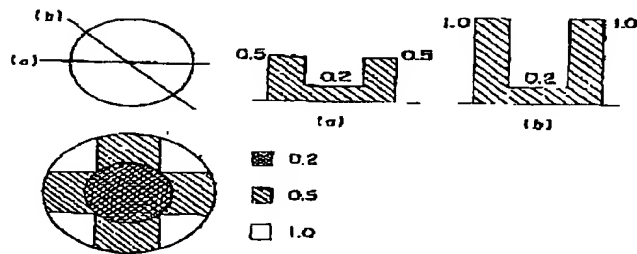
【図6】



【図7】

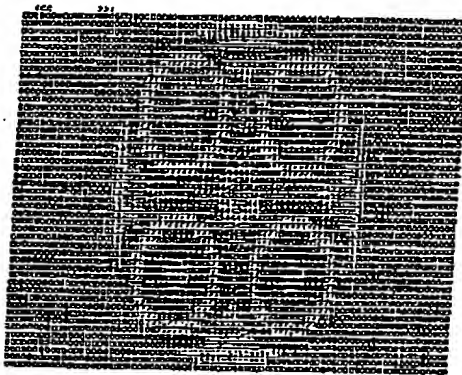


【図10】

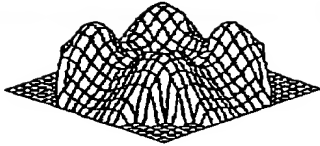


【図11】

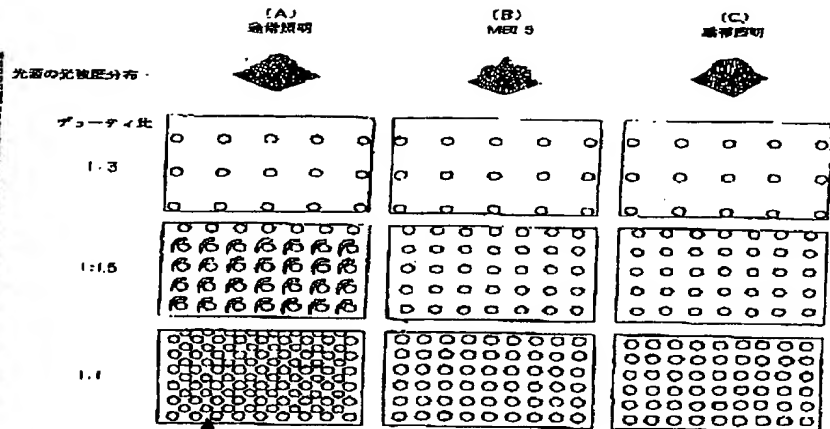
(A)



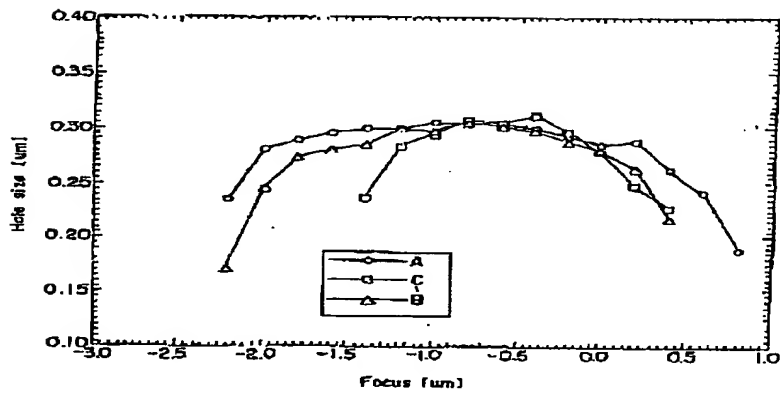
(B)



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 8

識別記号

庁内整理番号

F I

H O 1 L 21/30

技術表示箇所

S 1 5 D